

항공기준사고 조사보고서

허가받지 않은 활주로에 착륙

(주)티웨이항공

B737-800, HL8327

광주공항 활주로 22R

2020. 8. 16.



2021. 11. 25.

이 항공기준사고 보고서는 대한민국 「항공·철도 사고조사에 관한 법률」 제25조에 따라 작성되었다.

대한민국 「항공·철도 사고조사에 관한 법률」 제30조에는

*“사고조사는 민·형사상 책임과 관련된 사법절차, 행정처분절차, 또는 행정쟁송절차와 분리·수행되어야 한다.”*고 규정하고 있으며,

국제민간항공조약 부속서 13, 3.1항과 5.4.1항에는

*“사고나 준사고 조사의 궁극적인 목적은 사고나 준사고를 방지하기 위함이며
므로 비난이나 책임을 묻기 위한 목적으로 사용하여서는 아니 된다.
비난이나 책임을 묻기 위한 사법적 또는 행정적 소송절차는 본 부속서의
규정 하에 수행된 어떠한 조사와도 분리되어야 한다.”*고 규정하고
있다.

그러므로 이 보고서는 항공안전을 증진시킬 목적 이외의 용도로 사용하여서는 아니 된다.

만일 이 사고조사 보고서의 해석에 있어서 한글판과 영문판의 차이가 있을 때는 한글판이 우선한다.

항공기준사고 조사보고서

항공·철도사고조사위원회, 허가받지 않은 활주로에 착륙, (주)티웨이항공, B737-800, HL8327, 광주공항 활주로 22R, 2020. 8. 16., 항공기준사고 조사보고서 ARAIB/AIR2003, 대한민국 세종특별자치시

대한민국 항공·철도사고조사위원회는 독립된 항공사고조사를 위한 정부 기구이며, 「항공·철도 사고조사에 관한 법률」 및 「국제민간항공조약」 부속서 13의 규정에 의거하여 사고조사를 수행한다.

항공·철도사고조사위원회의 사고 또는 준사고 조사 목적은 비난이나 책임을 묻고자 하는 것이 아니라 유사 사고 및 준사고의 재발을 방지하고자 하는 것이다.

주 사무실은 세종특별자치시에 위치하고 있다.

주소: 세종특별자치시 가름로 232 세종비즈니스센터 A동 6층 604호

우편번호: 30121

전화: 044-201-5447

팩스: 044-201-5698

전자우편: araib@korea.kr

홈페이지: <http://www.araib.go.kr>

차 례

| | |
|-------------------------|----|
| 허가받지 않은 활주로에 착륙 | 1 |
| 개 요 | 1 |
| 1. 사실 정보 | 2 |
| 1.1 비행 경위 | 2 |
| 1.2 인명 피해 | 3 |
| 1.3 항공기 손상 | 4 |
| 1.4 기타 손상 | 4 |
| 1.5 인적 정보 | 4 |
| 1.5.1 기장 | 4 |
| 1.5.2 부기장 | 5 |
| 1.6 항공기 정보 | 6 |
| 1.6.1 항공기 일반정보 | 6 |
| 1.6.2 항공기 제원 | 7 |
| 1.6.2.1 항공기 일반제원 | 7 |
| 1.6.2.2 엔진 정보 | 8 |
| 1.6.3 정비이력 | 8 |
| 1.6.4 중량 및 평형 | 9 |
| 1.7 기상정보 | 9 |
| 1.8 항행안전시설 | 10 |
| 1.9 통신 | 10 |
| 1.10 비행장 정보 | 12 |
| 1.11 비행기록장치 | 13 |
| 1.12 잔해와 충격정보 | 13 |
| 1.13 의학 및 병리학적 정보 | 13 |
| 1.14 화재 | 13 |

1.15 생존분야 13

1.16 시험 및 연구 14

1.17 조직 및 관리정보 14

1.17.1 회사조직 및 연혁 14

1.17.2 안전관리조직 및 안전관리 책임과 의무 15

1.17.2.1 안전관리조직 15

1.17.2.2 안전관리 책임과 의무 16

 1) 최고경영자(AE, Accountable Executive) 16

 2) 안전보안관리자(CSSM, Corporate Safety & Security Manager) 16

 3) 부문별 안전보안담당 임원(DSSE, Divisional Safety & Security Executive) 17

 4) 부문별 안전보안관리자(DSSM, Divisional Safety & Security Manager) 17

 5) 안전보안담당자(SSC, Safety & Security Coordinator) 17

 6) 안전보안위원회 18

 7) 안전보안소위원회 18

1.17.3 광주공항 비정밀 접근절차 19

1.17.3.1 VOR DME Rwy 22L 접근절차 19

1.17.3.2 LOC DME Rwy 22L 접근절차 19

1.17.3.3 IAN(Integrated Approach Navigation) 접근절차 20

1.18 기타 사항 22

1.18.1 기장의 진술 22

1.18.2 부기장의 진술 24

1.18.3 국지관제사의 진술 26

1.18.4 지상관제사(근무조장 겸임)의 진술 27

| | |
|--------------------------------------|----|
| 2. 분석 | 29 |
| 2.1 일반사항 | 29 |
| 2.2 VOR DME Rwy 22L 접근절차 이용 분석 | 29 |
| 2.3. 착륙 브리핑 | 30 |
| 2.4 조종실의 CRM | 31 |
| 2.5 QAR 자료 분석 | 31 |
| | |
| 3. 결론 | 34 |
| 3.1 조사결과 | 34 |
| 3.2 원인 | 36 |
| | |
| 4. 안전 권고 | 37 |
| 4.1 (주) 티웨이항공에 대하여 | 37 |

<표 차례>

| | |
|--|----|
| [표 1] 항공기 일반 정보 | 6 |
| [표 2] 엔진 일반정보 | 8 |
| [표 3] HL8327의 중량 및 평형(Weight & Balance) 자료 | 9 |
| [표 4] 당시 광주공항 기상자료 | 10 |
| [표 5] 관제 녹취록 | 11 |
| [표 6] IAN 접근 및 착륙 시 운항승무원 임무 분담 | 21 |

<그림 차례>

| | |
|---------------------------------------|----|
| [그림 1] HL8327의 일반제원 | 7 |
| [그림 2] 광주공항 활주로 도면 | 12 |
| [그림 3] 티웨이항공 조직도 | 14 |
| [그림 4] 안전보안관리 조직도 | 15 |
| [그림 5] 안전보안위원회 조직도 | 18 |
| [그림 6] HL8327의 비행궤적 | 32 |
| [그림 7] HL8327의 정상접근 및 활주로 정대 사진 | 32 |

약 어

| | |
|-------|---|
| AB | Approach Briefing (접근브리핑) |
| ACARS | ARINC Communications Addressing And Reporting System (ARINC사 공대지 데이터통신시스템) |
| AOC | Air Operator Certificate (운항증명) |
| ATIS | Automatic Terminal Information Service (자동공항정보업무) |
| ARAIB | Aviation and Railway Accident Investigation Board (항공·철도사고조사 위원회) |
| ASDE | Airport Surface Detection Equipment (공항지상감시레이더) |
| CRM | Crew Resources Management (승무원자원관리) |
| DME | Distance Measurement Equipment (거리측정장치) |
| FAF | Final Approach Fix (최종접근지점) |
| FMS | Flight Management System (비행관리시스템) |
| FOM | Flight Operation Manual (비행운영교범) |
| IAN | Integrated Approach Navigation (통합접근항법) |
| IFR | Instrument Flight Rule (계기비행규칙) |
| ILS | Instrument Landing System (계기착륙시스템) |
| LC | Landing Checklist (착륙점검절차) |
| LOC | Localizer (로컬라이저: 항공기를 활주로로 유도하는 ILS 구성품) |
| METAR | Meteorological Aerodrome Reports (정시관측보고) |
| NOTAM | Notice to Airmen (항공고시보) |
| PAPI | Precision Approach Path Indicator (진입각지시등) |
| PF | Pilot Flying (비행임무조종사) |
| PM | Pilot Monitoring (감시임무조종사) |
| POM | Pilot Operation Manual (조종사운영교범) |
| RNAV | Area Navigation (지역항법) |
| SC | Standard Call Out (표준통화절차) |
| STAR | Standard Terminal Arrival (표준입항절차) |
| TOD | Top Of Descent (강하시작지점) |
| VOR | VHF Omnidirectional radio range (전방향무선표지시설) |

허가받지 않은 활주로에 착륙

- 항공기 운영자: (주)티웨이항공
- 항공기 제작사: 보잉사(미국)
- 항공기 형식: B737-800
- 항공기 등록부호: HL8327
- 발생장소: 광주공항 활주로 22R
(좌표: N35°07' 36" E126°48' 30")
- 발생일시 : 2020년 8월 16일 15:54경(한국표준시각)¹⁾

개 요

2020년 8월 16일 15:54경, (주)티웨이항공(이하 “티웨이항공”이라 한다) 소속 9902편(제주공항→광주공항), 항공운송사업용 항공기(B737-800, HL8327)가 광주공항에서 관제탑으로부터 활주로 22L로 착륙하도록 관제지시를 받았으나, 허가받지 않은 활주로 22R에 착륙하였다.

이 항공기준사고로 인한 인명 및 항공기의 피해는 없었다.

항공·철도사고조사위원회(이하“위원회”라 한다)는 이 항공기준사고의 원인을 「HL8327 항공기가 광주공항 활주로 22L에 VOR DME Rwy 22L 절차로 접근하여 착륙하는 과정에서 활주로 22R을 활주로 22L로 잘못 인식하여 착륙하였다」로 결정한다.

기여요인으로 「① 기장과 부기장 적극적인 의사소통(CRM) 미흡으로 상호 착륙활주로 확인 절차 미실시 ② 통합접근항법(IAN) 시스템의 강하율 경고음에 집중하느라 착륙활주로 재확인 소홀」로 결정한다.

위원회는 조사결과에 따라 티웨이항공에 3건의 안전권고를 발행한다.

1) 이 보고서상의 모든 시각은 24시를 기준으로 한 한국표준시각(국제표준시각+9)이다.

1. 사실 정보

1.1 비행 경위

2020년 8월 16일 14:50경, 티웨이항공 9902편, B737-800, HL8327(이하 'HL8327'이라 한다)은 제주국제공항(이하 "제주공항"라 한다)에서 광주공항으로 여객운송을 위한 비행준비를 하였다.

제주공항에서 운하 브리핑 시에 HL8327 기장이 비행임무 조종사(PF, Pilot Flying) 역할을 맡기로 하였고, 감시임무 조종사(PM, Pilot Monitoring) 역할은 부기장이 맡도록 각자의 비행임무를 결정 하였다. 광주공항의 날씨는 190° 방향에서 6kts의 바람이 불고 있었으며 활주로는 활주로 22L/R을 사용하고 있었다.

비행계획서에서 제공된 항공고시보(NOTAM)에 의하면 활주로 22 방향의 방위각제공사설(LOC, localizer)이 고장으로 작동불능 상태이었으며, 전방향 표지시설(VOR, VHF Omnidirectional Radio Range)을 이용한 VOR DME Rwy 22L²⁾ 접근이 가능하다는 것을 확인하였다. 운항승무원들은 제주공항 출발 시에 광주공항 VOR DME Rwy 22L 접근절차로 비행하겠다는 계획을 HL8327의 비행관리시스템(FMS, Flight Management System)에 입력하였다.

HL8327은 정시 출발시간인 15:05보다 5분 지연된 15:10에 주기장에서 출발한 후 15:25에 제주공항을 이륙하였으며, 광주공항에는 15:54에 활주로에 착륙한 후에 16:04에 주기장에 도착하였다

광주공항 접근 시에는 광주접근관제소에서 접근허가를 받은 후 VOR DME Rwy 22L 절차에 따라서 접근 하였다. 최종접근지점(FAF, Final Approach Fix) 통과 후 육안으로 활주로를 확인하던 중, 맨 우측에 있는 평행 유도로 G와 활주로 22R을 육안으로 보았는데, 그 과정에서 맨 우측에 설치되어 있는 평행 유도로

2) VOR DME Rwy 22L: 항공기에 방위정보를 제공하는 VOR과 거리정보를 제공하는 DME(Distance Measurement Equipment) 시설을 이용하여 활주로 22L로 접근하는 비행절차

G를 활주로 22R로 활주로 22R을 활주로 22L로 혼동하여 잘못 인식하였다.

활주로 정대 후 약 9nm 정도에서 활주로를 육안으로 확인하였고, 관제권한이 광주접근관제소에서 광주관제탑으로 이관되어 15:50경에 활주로 22L로 착륙하라는 관제지시를 받았다.

활주로 22R을 활주로 22L로 잘못 인식한 상태에서 항로비행 모드(Mode)에서 기수방향 조정모드(Mode)로 변경하여 항공기 기수를 활주로 22R 중심선에 정대하였다.

최종접근지점으로부터 활주로 착륙지점까지 강하 각도가 3.3°로 깊게 설정되어 있어서 가능한 빨리 강하하여 1,000ft 이전에 진입각지시등(PAPI, Precision Approach Path Indicator)의 상태를 2 붉은색 등(Red), 2 흰색 등(White) 이 나타나는 정상 강하상태로 맞추려고 강하속도 모드로 전환하여 분당 1,200ft 속도로 맞추어 강하하였다.

약 1,300ft에서 수동비행 상태로 전화하고 진입각지시등 상태가 정상임을 확인하고 비행지시계(FD, Flight Director)를 끄고 비행하였으며, 진입각지시등 상태가 정상임을 확인하면서 착륙하였다.

기장은 착륙 후 관제탑에서 활주로 22R 횡단지시를 하지 않고 “우회전하여 활주로를 벗어나서 지상관제사와 교신하라(Vacate right turn and contact ground)”는 관제지시를 받고 다른 활주로에 착륙하였음을 인지하였다.

1.2 인명 피해

HL8327에는 기장 포함 승무원 6명 및 승객 189명이 탑승하고 있었으나 이 준사고 인한 인명 피해는 없었다.

1.3 항공기 손상

이 준사고로 항공기 손상은 없었다.

1.4 기타 손상

이 준사고로 기타 손상도 없었다.

1.5 인적 정보

1.5.1 기장

기장(남, 당시 60세)은 2019년 8월 1일 티웨이항공에 입사하여 B737 기종의 기장으로 근무하였다. 기장은 비행에 적합한 운송용조종사 자격증³⁾, 항공신체검사증명⁴⁾, 항공무선통신자격증⁵⁾, ICAO영어 4등급⁶⁾을 보유하고 있다.

기장은 해당 기종 8,534시간을 포함하여 총 13,600시간의 비행을 하였고, 기장 시간은 해당 기종에서 8,534시간이다. 기장은 최근 비행경험은 최근 3개월 39시간, 최근 1개월 18시간, 최근 1주일 8시간의 비행을 하였다.

기장은 2019년 8월 19일부터 B737 기종교육훈련, 보안 및 비상장비 훈련, 승무원자원관리훈련(CRM, Crew Resource Management), 모의비행장치(Simulator) 훈련을 받았고, 9월 23일 모의비행장치 비행평가에 합격하였다. 그 후 10월 23일부터 11월 25일까지 OE 훈련을 받았으며, 11월 29일 운항자격 심사에 합격하였다.

3) 자격번호: 11-001741

4) 발행번호: 122-25932, 종류: 제1종, 2020년 10월 31일까지 유효

5) 발행번호: 098-34-1-0020, 발급일: 2019년 9월 10일

6) 2022년 12월 7일까지 유효

기장은 2020년 3월 24일 전반기 모의비행장치 비행훈련을 받았고, 3월 25일 모의비행장치 비행평가에 합격하였다.

준사고 발생 전 72시간 행적으로, 기장은 8월 13일 오전에는 집에서 모의비행장치 지상학 강의를 온라인(On Line)으로 수강하였으며, 위험물 취급에 대한 강의도 수강하였다. 오후에도 모의비행장치 1일차 강의를 온라인으로 수강하였다.

기장은 8월 14일에는 집에서 일상적인 일을 하면서 쉬었다. 8월 15일에도 비행이 없고, 비가 온종일 계속 내려서 집에서 쉬었다.

준사고 발생 당일인 8월 16일에는 회사에 출근하여 비행준비를 하였으며, 비행구간은 TW9707(김포/제주), TW9902(제주/광주), TW9901(광주/제주), TW9704(제주/김포)의 4구간을 비행하였다.

1.5.2 부기장

부기장(남, 당시 30세)은 2016년 6월 7일 티웨이항공에 입사하여 2019년 2월 1일 B737 부기장이 되었다. 부기장은 비행에 적합한 사업용조종사 자격증명⁷⁾, 항공신체검사증명⁸⁾, 항공무선통신자격증⁹⁾, ICAO영어 4등급¹⁰⁾을 보유하였다.

부기장은 해기종 2,877시간을 포함하여 총 3,177시간의 비행을 하였다. 부기장의 최근 비행경험은 최근 3개월 약 43시간, 최근 1개월 28시간, 최근 1주일 8시간 비행을 하였다.

부기장은 2020년 전반기 모의비행장치 비행훈련을 1월 25일에 받았고, 1월 26일 모의비행장치 비행평가에 합격하였다. 2019년 9월 10일 노선평가비

7) 자격번호: 12-009598, 교부일: 2015년 1월 15일

8) 발급번호: 122-26747, 종류: 제1종, 2021년 1월 31일 까지 유효

9) 발급번호: 13-34-1-0122, 발급일: 2013년 3월 6일

10) 2023년 10월 27일까지 유효

행에 합격하였다. 부기장은 2019년 12월 6일에 노선평가에 합격하였고, 최근 당해노선 경험일은 2020년 6월 26일 이었다.

준사고 발생 전 72시간 행적으로, 부기장은 8월 12일에 김포/부산 구간을 운항 후 김해 승무원체류 호텔(아이스퀘어호텔)에서 1박 하고, 8월 13일 이른 아침에 김해공항으로 출근하여 TW9882(김해/김포) 구간을 비행한 후 퇴근하였다.

부기장은 8월 14일과 15일에는 비행이 없어서 집에서 쉬었다.

준사고 발생 당일인 8월 16일에는 오전에 회사에 출근하여 비행준비를 하였으며, 비행구간은 TW9707(김포/제주), TW9902(제주/광주), TW9901(광주/제주)의 3구간을 비행하였으며, TW9704(제주/김포)의 구간은 편승하였다.

1.6 항공기 정보

1.6.1 항공기 일반정보

HL8327 항공기는 미국 보잉사에서 2010년 11월에 제작¹¹⁾되었고 티웨이항공에 임차¹²⁾되어 2018년 11월 26일 대한민국에 등록¹³⁾되었으며, 항공기 일반정보는 [표 1]과 같으며, 유효한 감항증명¹⁴⁾을 보유하고 있었다.

| | | | |
|--------|----------|--------|------------|
| 제작국 | 미국 | 제작사 | Boing |
| 제작일자 | 2010.11. | 제작일련번호 | 40238 |
| 항공기형식 | B737-800 | 등록일자 | 2018.11.26 |
| 총사용 시간 | 38,236시간 | 착륙횟수 | 16,510회 |

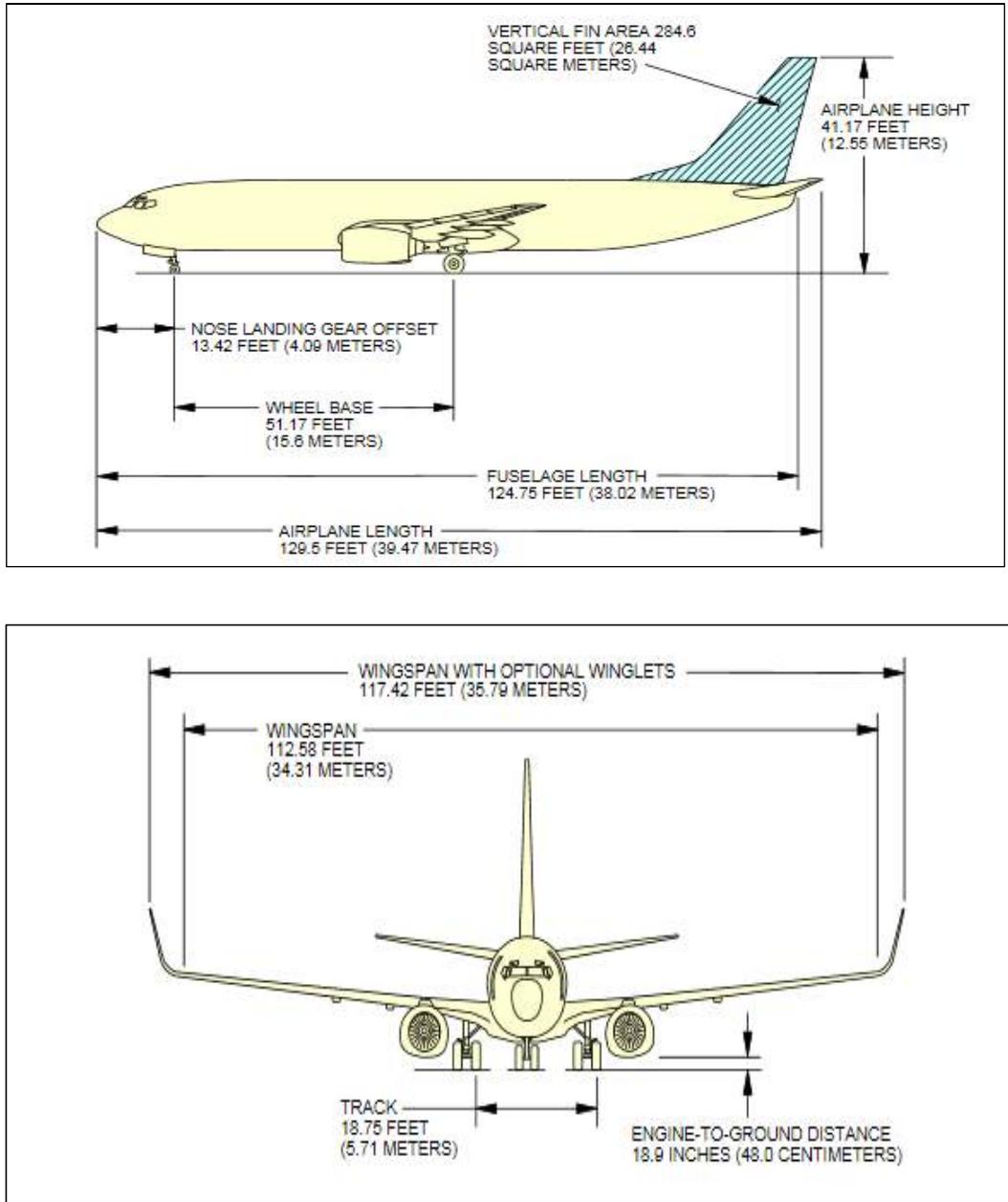
[표 1] 항공기 일반정보

11) 제작 일련번호: 40238
 12) 소유자: GECAS사, 아일랜드
 13) 등록증명서 번호: 2018-147
 14) 감항증명서 번호: IS18036

1.6.2 항공기 제원

1.6.2.1 항공기 일반제원

HL8327의 일반제원은 [그림 1]과 같다.



[그림 1] HL8327 일반제원

1.6.2.2 엔진 정보

HL8327은 CFMI사¹⁵⁾에서 제작한 CFM56-7B 엔진 2개를 장착하고 있었으며, CFM56-7B 엔진의 출력은 24,500lbs에서 32,900lbs 사이이다.

HL8327에 장착된 엔진의 일반정보는 [표 2]와 같다.

| 형식 | CFM56-7B | |
|-----------|------------------------|-----------------|
| 제작국 / 제작사 | 미국 / CFM International | |
| 장착 위치 | 1번(좌측) 엔진 | 2번(우측) 엔진 |
| 일련번호 | 805896 | 805395 |
| 제작일자 | 2011.4.9 | 2010.8.6 |
| 티웨이 장착일자 | 2018.8.19 | 2018.9.11 |
| 시용시간/사용횟수 | 32,299 / 14,236 | 33,721 / 14,798 |

[표 2] 엔진 일반정보

1.6.3 정비이력

HL8327 항공기는 제작사 권고방식 및 정비매뉴얼에 따라 정시 정비점검¹⁶⁾이 수행되었다. 정비기록부에 의하면 최근 1개월 통신관련 장비의 결함은 없었고, 준사고 당일 기체, 엔진 및 항법장비의 결함도 없었다.

HL8327은 2020년 5월 19일부터 7월 16일까지 코로나19 상황으로 인한 운항 스케줄이 없어서 항공기 운항을 중지하고 지상에 주기하고 있었다. 이런 상황으로 인하여 이 항공기에 대한 저장정비(Preservation Maintenance)¹⁷⁾를 수행하였다. 또한, 부품별로 설정된 저장한계¹⁸⁾가 있는데 저장한계가 도래한 부품은 부품마다 요구되는 저장정비를 실시한다.

15) CFM International 사는 미국의 GE(General Electric) 사와 프랑스의 Safran Aircraft Engines 사가 1974년에 지분을 50대 50으로 설립한 엔진제작 전문회사로 세계적으로 많은 항공사가 이 엔진 사용
 16) A-check: 2020년 7월 27일 수행 / C-check: 2020년 10월 14일~23일 수행(준사고 발생 후 수행)
 17) 저장정비란 항공기가 장기간 지상주기 중인 항공기의 부품성능을 보존하기 위하여 실시하는 정비로 정비업무절차 6.12.1.1.1에 따라 수행함
 18) 저장한계란 부품별 수리개조 매뉴얼 및 제작사가 권고하는 방식에 따라 설정된 저장할 수 있는 기간

1.6.4 중량 및 평형

HL8327의 실제 이륙중량은 63,326kg으로 최대이륙중량 69,999kg¹⁹⁾보다 약 6,673kg 적어 비행성능에는 문제가 없었다. 또한, 무게중심도 기준허용치 내에 있어서 항공기 중량배분에 따른 항공기 운항성능에는 문제가 없었다.

HL8327의 중량 및 평형 자료는 [표 3]와 같다

단위: kg

| | | | |
|--------------------|--------|-----------------|--------|
| 항공기 자중(SOW) | 42,086 | | |
| 승객 및 수하물 중량 | 14,240 | 화물 중량 | 없음 |
| 실제 무연료중량(ZFW) | 56,326 | 최대무연료중량(MZFW) | 62,731 |
| 실제 이륙중량(TOW) | 63,326 | 최대 이륙중량(MTOW) | 69,999 |
| 실제 착륙중량(LDW) | 62,026 | 최대 착륙중량(MLDW) | 66,360 |
| 이륙연료(Takeoff Fuel) | 7,000 | 소모연료(Trip Fuel) | 1,300 |

[표 3] HL8327의 중량 및 평형(Weight & Balance) 자료

1.7 기상정보

2020년 8월 16일 HL8327이 광주공항에서 허가되지 않은 활주로 22R에 착륙 접지한 시각은 15시 54분경 이었고, [표 4]에서 보는 바와 같이 기상으로 인한 운항 상의 문제점은 없었다.

준사고 발생 당시의 실제 기상현상을 보면 바람은 남남서(220도) 방향에서 9kts 정도의 약한 바람이 불고 있었으며, 3,000ft 높이에 구름이 약간 끼어 있는 정도의 양호한 날씨 이었다.

이런 기상상태에서 사용 활주로는 활주로 22L/R 방향임을 감안하면 착륙 방향으로 정풍의 바람이 불고 있었으며, 운항에 영향을 줄만한 특이한 기상

19) 티웨이항공은 최대이륙중량(MTOW)를 이원화하여 운영하고 있으며, 국내선, 일본노선 등 단거리 구간은 69,999kg을 적용하고, 중거리 이상 구간은 79,015kg을 적용함

현상은 없었다.

| | | |
|------|-------|--|
| RKJJ | TAF | 160500Z 1606/1712 24006KT 9999 SCT030 TN25/1622Z TX33/1706Z BECMG 1617/1618 24008KT BKN015 BECMG 1623/1624 24006KT SCT015 BKN030 BECMG 1702/1703 SCT030= |
| RKJJ | METAR | 160600Z 21010KT 9999 SCT030 34/27 Q1010 |
| RKJJ | METAR | 160700Z 22009KT 9999 SCT030 34/26 Q1010 |

[표 4] 당시 광주공항 기상자료

1.8 항행안전시설

항공고시보(NOTAM)에 의하면 준사고 발생 당시의 광주공항의 항행안전 시설 중에 로칼라이저²⁰⁾(LOC, Localizer) 시설이 홍수에 침수되어 작동 불능상태 이었다. 항공고시보에 의하면 8월 6일 17:06부터 8월 22일 08:00까지 LOC DME²¹⁾ Rwy 22L는 홍수로 인하여 작동불능인 것으로 고시되어 있었다. 따라서 HL8327은 광주공항 활주로 22L에 접근 시 LOC DME Rwy 22L 절차 대신에 VOR²²⁾ DME Rwy 22L 절차를 이용하여 접근하였다.

그 외의 항행안전시설은 정상적으로 작동하고 있었다.

1.9 통신

HL8327이 광주공항 활주로 22R에 접근 및 착륙과정에서 광주접근관제소 및

20) LOC: Localizer는 방위각제공시설

21) DME: Distance measuring equipment는 거리측정시설

22) VOR: VHF omnidirectional radio range는 전방향무선표지시설

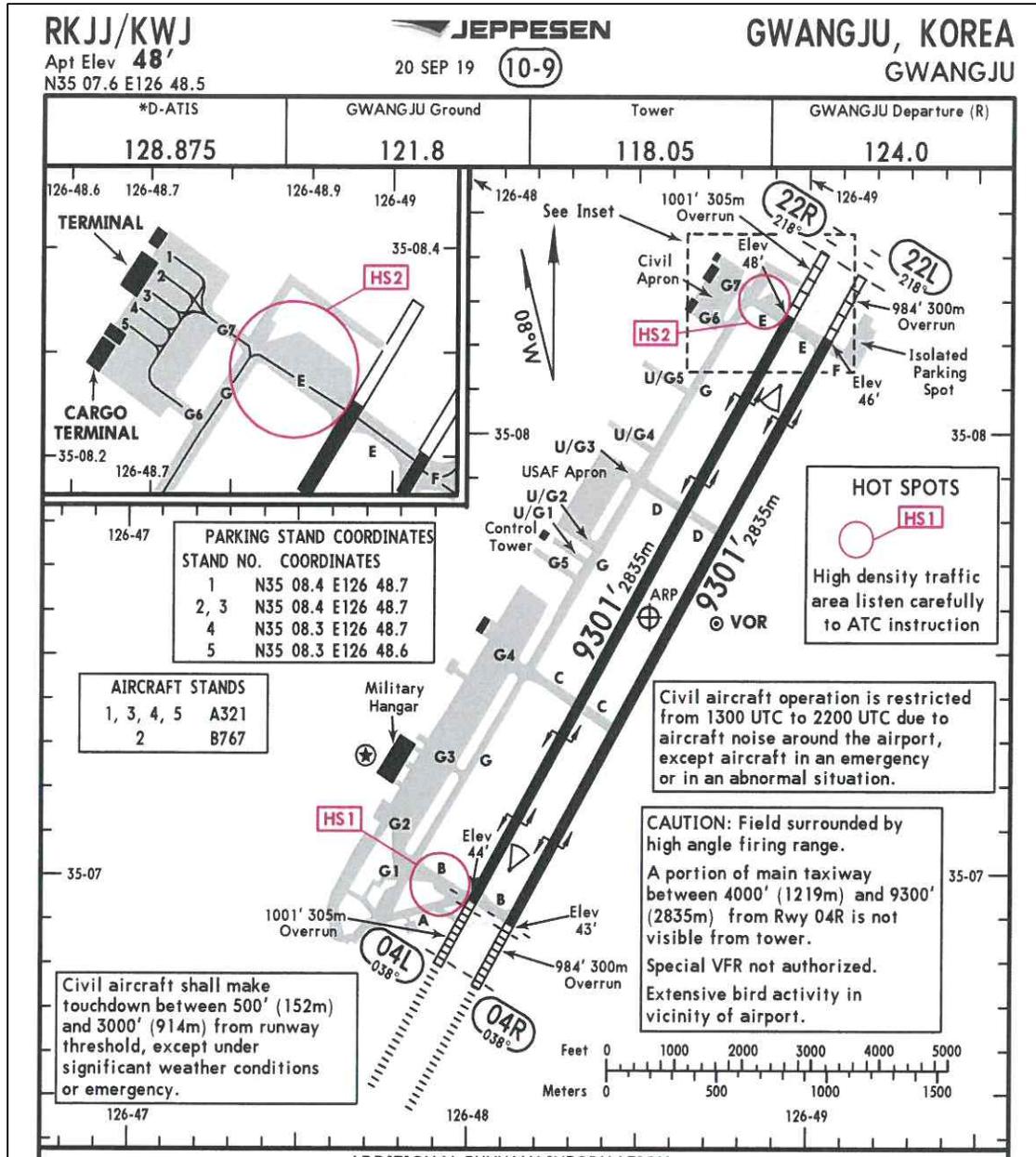
광주공항 관제탑과 교신한 주요내용은 [표 5]과 같다. HL8327과 항공교통관제 기관 사이의 교신에 장애는 없었다.

| 송/수신자 | 시 간 | 내 용 | 비 고 |
|----------|----------|---|--------|
| 접근관제 | 15:33:47 | Good afternoon, TWB 9902, Gwangju Approach Loud & clear, How do you hear me? | 최초 교신 |
| TWB9902 | 33:51 | Your radio also loud & clear, TWB 9902. | |
| 접근관제 | 33:56 | TWB 9902, Radar contact 7 miles south at KAMIT, Fly heading 010, descend and maintain 8000, Vector to VOR final Runway 22L. | |
| TWB9902 | 34:06 | Heading 010, descend and maintain 8000, Vector to VOR Runway 22L, TWB 9902. | |
| 접근관제 | 50:04 | TWB 9902 Turn left heading 250, Cleared VOR DME Runway 22L Approach, Report established. | |
| TWB9902 | 50:11 | Left turn heading 250, Cleared VOR Runway 22L approach, Report established, TWB 9902. | |
| 접근관제 | 51:14 | TWB 9902, Verify established? | |
| TWB9902 | 51:17 | Now established, TWB 9902. | |
| 접근관제 | 51:20 | TWB 9902, Report runway insight. | |
| TWB9902 | 51:25 | Runway insight, TWB 9902. | |
| 접근관제 | 51:26 | TWB 9902, Contact Gwangju Tower 118.05. | |
| TWB9902 | 51:29 | Gwangju Tower 118.05, TWB 9902, Good day. | |
| TWB9902 | 15:51:40 | Tower, TWB 9902 VOR Runway 22L, 6 DME. | 관제탑 교신 |
| 관제탑 | 51:45 | TWB 9902, Runway 22L Check wheels down, Wind 230 at 10, Cleared to land. | 착륙 허가 |
| TWB9902 | 51:52 | 22L, Cleared to land, TWB 9902. | |
| 관제탑 | 52:00 | DRAGON 25, Single follow car will be assist you. | |
| DR25 (미) | 52:06 | DRAGON 25, What? | 미군 |
| 관제탑 | 52:09 | Roger. DRAGON 25. Single follow truck will be assist you. | |
| DR25 (미) | 52:20 | We will follow follow me truck. Have insight. | |
| 관제탑 | 52:23 | DRAGON 25, Roger. Right turn at Taxiway 'D'. | |
| DR25 (미) | 52:28 | Taxiway 'D'. | |
| 관제탑 | 55:43 | TWB 9902 Turn right at Taxiway 'B' then contact Ground. | |
| TWB9902 | 55:48 | Right turn contact... on 'B' then contact Ground, TWB 9902. | |
| TWB9902 | 55:57 | Gwangju Ground, Good afternoon TWB 9902 on 'B' Stand 3. | |

[표 5] 관제 녹취록

1.10 비행장 정보

광주공항은 [그림 2]와 같이 04L/22R, 04R/22L 방향으로 콘크리트(Concrete)로 포장된 2본의 활주로가 있다. 2본의 활주로 04L/22R와 04R/22L의 길이는 동일하게 2,835m이고 폭은 45m이다.



[그림 2] 광주공항 활주로 도면

1.11 비행기록장치

준사고 발생 후 3일이 경과한 시점에 항공기준사고 보고가 접수되어 HL8327의 비행자료기록장치(FDR)와 조종실음성기록장치(CVR) 기록 자료는 보존시간이 경과하여 인출하지 못하였다.

그러나 회사에서 유지관리하고 있는 QAR(Quick Access Recorder) 자료에서 비행자료기록을 입수할 수 있었다.

1.12 잔해와 충격정보

해당 사항 없음

1.13 의학 및 병리학적 정보

해당 사항 없음

1.14 화재

해당 사항 없음

1.15 생존분야

해당 사항 없음

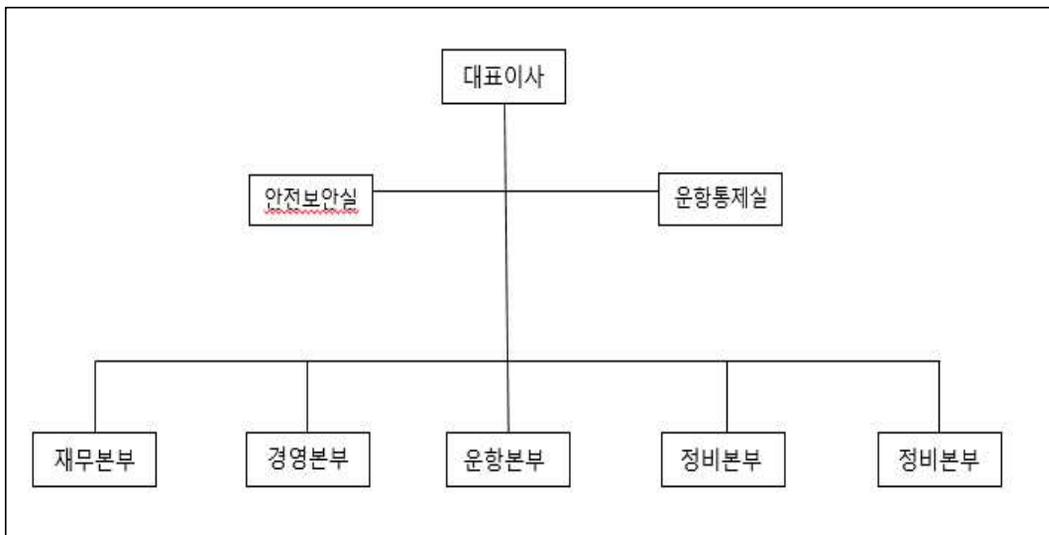
1.16 시험 및 연구

해당 사항 없음

1.17 조직 및 관리정보

1.17.1 회사조직 및 연혁

티웨이항공은 [그림 3]에서 보는 바와 같이 대표이사 사장 직속으로 안전보안실과 종합통제실이 있으며, 산하에 재무본부, 경영본부, 운항본부, 정비본부, 객실본부 등 5개의 본부로 조직되어 있다.



[그림 3] 티웨이항공 조직도

티웨이항공은 2010년 8월 16일에 B737-800 항공기 2대로 회사를 창립하였으며, 9월에 국내항공운송사업 운항증명(AOC, Air Operator Certificate)²³⁾을 받아서 처음으로 김포-제주 구간 운항을 개시 하였다.

23) 운항증명(Air Operator Certificate)은 항공운송사업 면허를 취득한 후 항공기 안전운항을 위해 필요한 전문 인력, 시설, 장비 및 운항·정비지원체계를 갖추었는지를 종합적으로 확인하는 절차로 국제민간항공기구(ICAO) 국제기준에 따라 항공사들이 운항개시 전에 자국 정부로부터 필수적으로 취득해야하는 안전능력 검사·증명임

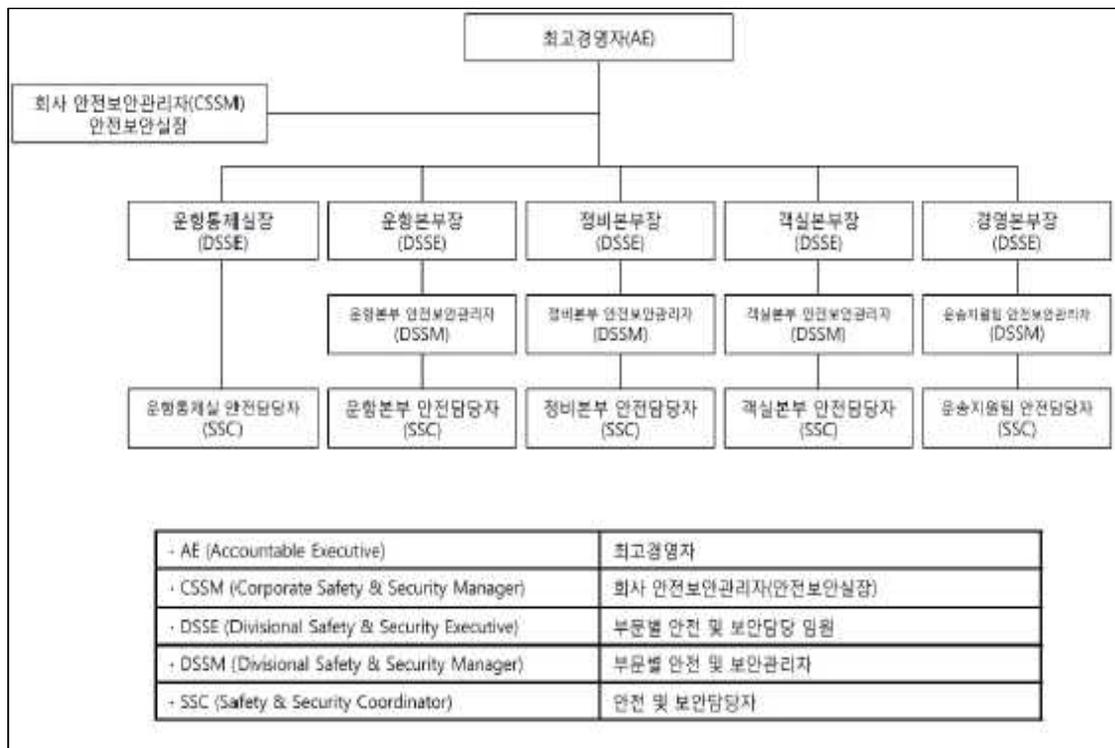
2011년 7월에 국제항공운송사업 운항증명을 받아서 10월에 인천-방콕 구간의 국제선 정기편 운항을 개시 하였다. 또한 2012년 11월 화물사업면허를 취득 하였으며, 2013년 11월 인천-방콕 구간 국제화물운송 사업을 개시 하였다.

티웨이항공은 지속적인 항공기 도입과 운항노선 확장으로 항공기 보유대수는 27대이며, 운항노선은 국제선 47개 노선, 국내서 8개 노선으로 55개 노선을 운항하고 있다.

1.17.2 안전관리조직 및 안전관리 책임과 의무

1.17.2.1 안전관리조직

[그림 4]에서 보는 바와 같이 회사는 전반적인 안전관리를 위하여 전사적인 안전관리시스템을 구축하며, 효율적이고 체계적인 안전관리를 위하여 대표이사 직속의 안전보안실을 운영하고 있다.



[그림 4] 안전보안관리 조직도

또한 안전관에 대한 주요한 사항을 심의·의결하기 위하여 안전보안위원회를 두며, 실무차원의 각 부서별 안전관리업무 협조를 위하여 안전보안소위원회를 운영하고 있다.

1.17.2.2 안전관리 책임과 의무

1) 최고경영자(AE, Accountable Executive)

대표이사는 안전관리에 대한 최종책임자이며, 회사 안전보안정책과 안전보안목표를 수립 시행할 의무가 있다. 항공기 운항에 영향을 미치는 안전보안 위험요소를 관리하기 위하여 필요한 인력, 비용, 시설 등에 대한 계획 및 적절한 분배를 보장하여야 한다. 또한 안전문화에 대한 의지 피력 및 회사 내 강력한 안전문화 육성 의무가 있다.

2) 안전보안관리자(CSSM, Corporate Safety & Security Manager)

안전보안실장은 회사의 안전보안관리자(CSSM, Corporate Safety & Security Manager)로서 안전보안 분야에 대한 경력을 가진 전문가로 안전관리시스템(SMS), 비상대응계획(ERP), 사고조사, 심사(Audit) 분야의 자격을 갖추어야 한다.

또한 대표이사가 자격을 인정한 전문가로서 다음 사항에 대하여 책임과 권한이 있다. 안전 목표 수립 및 달성 임무가 있고, 효과적인 SMS 개발, 유지, 촉진 임무가 있다. 위험요소 식별, 분석 및 평가 수행업무 등 위험관리 임무가 있으며, 전체 조직을 대상으로 안전관리 의식 및 이해 향상 임무가 있다.

또한 직원에 대한 안전교육 시행 및 안전문화 증진 임무가 있으며, 항공 안전 보고제도의 활성화 및 소속직원의 참여를 독려할 임무가 있다. 그 외에도 비상대응계획(ERP) 수립, 시행 및 관리의 임무가 있다.

3) 부문별 안전보안담당 임원(DSSE, Divisional Safety & Security Executive)

부문별 안전보안 담당임원은 전문적인 지식을 가지고 부문별 안전관리시스템이 효과적으로 운영될 수 있도록 인력과 시설 및 재정을 확보하여 할당할 수 있도록 하여야 한다. 담당 부문의 안전정책 및 안전목표 수립과 준수여부 등에 대한 감독과 승인 권한이 있으며, 부문별 품질심사 계획 및 실행을 승인하고 시행하여야 한다. 또한 항공기 운항에 영향을 미치는 안전 위협 및 보안 위협에 대한 관리 책임이 있다.

4) 부문별 안전보안관리자(DSSM, Divisional Safety & Security Manager)

부문별 안전보안관리자는 부문의 전반적인 안전업무 수행에 대한 책임이 있으며, 안전성과를 감독할 의무와 안전조치에 대한 정당성을 인식할 책임이 있다. 또한 부문별 안전보안관리자는 안전관리시스템 조직 및 운영 감독과 전반적인 안전성과를 담당임원에 보고하고 관리할 책임이 있다.

5) 안전보안담당자(SSC, Safety & Security Coordinator)

안전보안담당자는 효율적인 안전보안관리를 업무를 위해 각 부서(운항통제실, 운항본부, 정비본부, 객실본부, 운송지원팀 및 각 공항지점) 소속 직원을 안전보안담당자로 임명하여 운영한다. 담당자는 전사적인 안전보안정책 홍보, 안전 관련 제반 규정, 절차, 지침 등을 유지 관리하며, 자체 안전점검 실시 및 안전보안교육 훈련 실시 책임이 있다.

또한 항공기 운항에 영향을 미치는 안전 위협 치 보안 위협에 대한 관리 책임과 위협요소 수집 및 식별 책임도 있다.

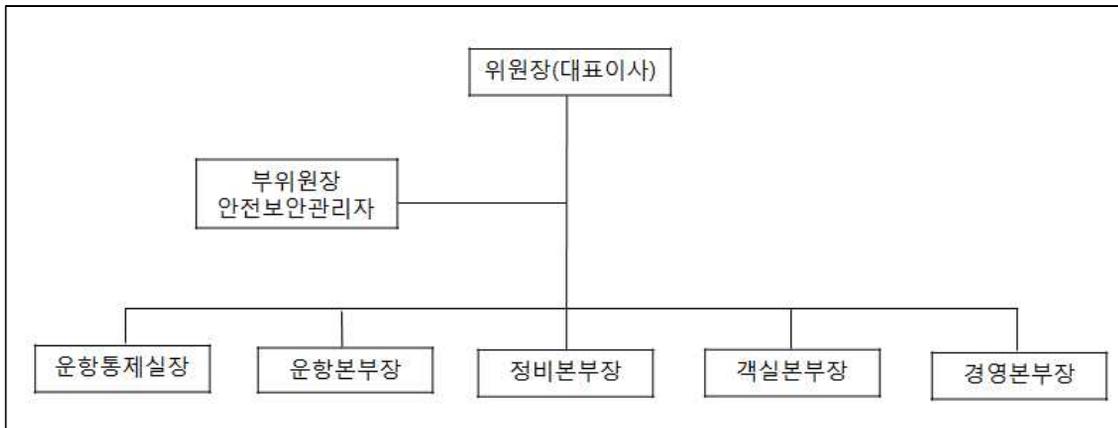
안전보안담당자는 해당업무의 수행 경험자로 안전보안관리 조직의 직능과 활동에 대한 적절한 지식을 가진 직원으로서 가능한 해당분야의 안전보안업무에 관해 전문적인 수준의 지식을 가지고 있어야 한다.

6) 안전보안위원회

대표이사를 위원장으로 하는 안전보안위원회가 구성되어 있으며, 부위원장은 안전보안관리자(안전보안실장)이며 위원으로는 운항통제실장, 운항본부장, 정비본부장, 객실본부장, 경영본부장이 있다.

안전보안위원회는 연 1회 소집함을 원칙으로 하나 위원장이 필요하다고 판단하는 경우에는 소집 횟수를 조정할 수 있다.

안전보안위원회는 회사의 안전정책, 안전목표 설정 및 변경에 관한 사항을 의결하고, 안전관리시스템(SMS) 수립, 이행에 대한 적절성 및 안전권고에 관한 사항을 의결한다. 또한 위험도 평가, 안전평가, 안전성과 모니터링 등 안정향상에 관한 사항을 의결하고, 사고 원인에 대한 시정조치 관련 사항을 의결한다.



[그림 5] 안전보안위원회 조직도

7) 안전보안소위원회

안전보안소위원회 위원장은 안전보안관리자가 담당하며, 위원은 각 본부 팀장(혹은 안전보안담당자) 혹은 기타 필요 인원으로 구성된다. 회의는 2개월에 1회 실시하는 것을 원칙으로 한다.

안전보안소위원회 담당업무는 비정상 운항에 대한 분석 및 재발방지 대책을 수립하고, 안전보안정보의 공유, 안전관리시스템의 미비점에 대한 원인분석, 식별된 위험요소 등 현안문제에 대한 토의, 건의 및 부서 간 협조사항 등을 검토하고 해결방안을 수립한다.

1.17.3 광주공항 비정밀 접근절차

1.17.3.1 VOR DME Rwy 22L 접근절차

VOR DME Rwy 22L의 정상적인 접근절차는 자두지점(JADOO, IAF²⁴)에서 강하를 시작하여 광주VOR(KWA)로부터 17DME 거리를 유지하고 원호(Arc)로 비행하다가 최종경로 213°로 접근을 한다. HL8327은 광주접근관제소에서 방위각, 고도를 지정하여 관제지시를 하는 레이더 벡터(Radar Vector) 지시에 따라 최종경로 213°로 바로 진입하였다.

최종접근지점(FAF, Final Approach Fix)을 2,300ft 이상으로 통과하여야 하며 운항승무원이 육안으로 활주로를 확인하면 광주공항 관제탑으로 관제권한이 이양되고 관제탑의 착륙허가를 받고 시계비행으로 허가된 활주로에 착륙을 하는 절차이다.

준사고 발생 당시에 HL8327은 이 VOR DME Rwy 22L 접근절차를 이용하여 광주공항 활주로에 접근 및 착륙을 하였다.

1.17.3.2 LOC DME Rwy 22L 접근절차

LOC DME Rwy 22L의 정상적인 접근절차는 자두(JADOO, IAF)에서 강하를 시작하여 광주VOR(KWA)로부터 17DME 거리를 유지하고 원호(Arc)로 비행하다가 최종경로 217°인 도림지점(DORIM)에서 접근을 시작한다. 광주 VOR(KWA)은 활주로 04R/22L 중앙부분 근처(남동쪽)에 위치하고 있다. 따라서

24) 자두(JADOO)는 LOC/DME Rwy 22L나 VOR DME Rwy 22L 접근을 시작하는 최초접근지점(IAF, Initial Approach Fix)을 말함

VOR DME Rwy 22L의 최종 경로가 활주로 22L 방향으로부터 약 5°적게 편향되어 있으므로 VOR DME Rwy 22L 최종경로로 비행을 하면 활주로 22L 중앙선 연장선에서 우측 지역에서 활주로를 향하여 진입하는 절차이다.

준사고 발생 당시에는 장마 비에 의한 홍수로 인하여 방위각을 제공하는 LOC 시설이 침수되어 장비가 정상적으로 작동되지 않는 상태이었다.

1.17.3.3 통합접근항법(IAN, Integrated Approach Navigation) 접근절차

IAN 접근절차는 비행관리컴퓨터(FMC, Flight Management Computer)에 프로그램이 입력되어 있는 절차로, 비정밀접근 시에 준비행전시화면(PFD, Primary Flight Display)에 방위각(azimuth) 정보와 고도각(glide path) 정보를 제공하여 조종사에게 정밀접근처럼 비행할 수 있도록 도움을 주는 절차이다.

IAN 접근절차는 조종사가 선택하여 접근 시에 접근절차로 활용하거나, 불필요한 경우에는 IAN 접근절차를 이용하지 않을 수 있다. IAN 접근절차를 이용하지 않는 경우에 준비행전시화면에는 방위각 정보나 고도각 정보가 전시되지 않는다. 그러나 1,000ft 이하에서는 IAN 접근절차 사용여부와 상관 없이 비행관리시스템(FMS, Flight Management System)이 계산한 고도(Glide Path)보다 항공기 고도가 많이 낮다고 인식하는 경우에는 경고음이 울리도록 설계되어 있다.

IAN 절차를 이용하여 접근 및 착륙하는 경우에 기장(PF)과 부기장(PM)의 역할은 [표 6]에서 보는 바와 같다.

| 기장(PF, Pilot Flying) | 부기장(PM, Pilot Monitoring) |
|---|---------------------------|
| Initially <ul style="list-style-type: none"> ○ If on radar vectors <ul style="list-style-type: none"> - HDG SEL - Pitch Mode(as needed) | |

| 기장(PF, Pilot Flying) | 부기장(PM, Pilot Monitoring) |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ○ If enroute to a fix <ul style="list-style-type: none"> - LNAV or other roll mode - VNAV or other pitch mode | |
| | Notify the cabin crew to prepare for landing. Verify that the cabin is secure. |
| Call “FLAPS___” according to the flap extension schedule. | Set the flap lever as directed. Monitor flaps and slats extension. |
| Arm the APP mode. Use LNAV or HDG SEL to intercept the final approach course as needed. | |
| | Approximately 2 NM before the final approach fix, call “APPROACHING GLIDE PATH.” |
| Approximately 2 NM before the final approach fix, call: <ul style="list-style-type: none"> - “GEAR DOWN” - “FLAP 15” | |
| | Set the landing gear lever to DN. Verify that the green landing gear indicator lights are illuminated. Set the flap lever to 15. Set the engine start switches to CONT. |
| Set the speed brake lever to ARM. Verify that the SPEED BRAKE ARMED light is illuminated. | |
| At glide path capture, call “FLAPS___” as needed for landing | Set the flap lever as directed. |
| Set the missed approach altitude on the MCP. | |
| CALL “LANDING CHECKLIST.” | Do the LANDING CHECKLIST. |

[표 6] IAN 접근 및 착륙 시 운항승무원 임무 분담

1.18 기타 사항

1.18.1 기장의 진술

HL8327 기장은 다음과 같이 진술하였다.

제주공항에서 광주공항으로 비행할 당시에 기장은 조종임무(PF, Pilot Flying)를 맡았고 부기장은 비행감시(PM, Pilot Monitoring) 임무를 맡았다.

기장이 광주공항에서 비행 전에 광주공항 기상 및 항공고시보(NOTAM) 사항을 확인하니 바람은 남풍계열의 바람이 불고 있었다. 이런 경우에는 통상적으로 LOC DME Rwy 22L 접근절차를 사용하는데, 장마철 홍수로 인한 침수로 로칼라이저(Localize) 시설이 고장 나서 VOR DME Rwy 22L 접근절차를 사용해야 한다고 되어 있었다. 따라서 기장은 제주공항을 출발할 때 비행관리시스템(FMS)에 광주 VOR DME Rwy 22L 접근절차를 입력하였다.

기장은 비행 전 브리핑 중에 VNAV하고 LNAV로 비행하겠으며, 최종접근지점 도착하기 전에 착륙외장을 완료하겠다고 설명하였다. 그리고 최종접근지점을 지나고 강하각이 3.3도로 되어있어서 혹시라도 수동으로 비행할 때 침하율(Sink Rate) 경고가 나오게 되면 한번 나오는 것은 무시하고 두 번째부터 계속해서 경고가 나오면 복행을 하겠다고 브리핑 하였다.

기장은 브리핑 시에 광주공항은 VOR DME로 접근 시에 최종접근경로가 활주로 방향으로부터 5° 가 이탈(Off Set)되어 있어서, 최종접근지점을 지나고 활주로를 확인하고 헤딩(Heading Mode)로 전환해서 착륙활주로는 정대하겠다고 설명하였다. 그리고 착륙 후에는 오른쪽으로 활주로를 개방할 때 관제허가를 받아야 한다고 브리핑 하였다.

광주공항 접근 상황에 대한 최종접근지점을 지나고 활주로를 봤는데 오른쪽에 유도도와 활주로 22R이 먼저 보이고 활주로 22L은 보이지 않았다고

하였다. 그래서 기장은 육안으로 보이는 두 개의 활주로를 오른쪽에 있는 유도로를 활주로 22R로 인식하고 실제 활주로 22R을 활주로 22L로 착각하였다.

기장은 마음속으로 크게 신경을 쓴 부분은 최종접근 강하각이 3.3° 라서 어떻게 해서라도 강하율 경고가 안 나오게 해서 착륙을 하겠다는 것이었다. 그래서 강하율에만 주의를 기울이다 보니 활주로를 재확인하는 절차를 수행하지 못하였다.

기장은 약 1,300ft에서 수동비행으로 전환하였고, 진입각지시등(PAPI, Precision Approach Path Indicator)을 보고 활주로 22L을 확인하였다. 그리고 기장이 수동 시계비행으로 활주로 중심선에 정대 하는 과정에서 일차비행전시화면(PFD, Primary Flight Display)의 비행지시계(FD, Flight Director)를 지우고 (Flight Director Off Then On) 활주로 중앙선상으로 맞추어가지고 가는데 800ft 정도에서 강하율이 1,150fpm인 것을 계기에서 보았다. 기장은 1,000ft 이하에서 1,000fpm 이상으로 강하하면 안 되게 되어있는 것을 알고 있어서 침하율 경고가 울릴까 싶어서 기수를 약간 들면서 안정시킨 다음에 강하율을 900fpm, 800fpm으로 맞추면서 강하하였다.

그리고 기장은 진입각지시등을 보면서 2 붉은색등(red) 2 흰색등(white) 상태를 확인하며 착륙 하였는데 활주로 22L인지 활주로 22R인지 활주로 표지를 미처 볼 생각을 못하였다고 진술하였다. 기장은 진입각지시등을 확인하면서 항공기의 자세를 안정시켜 잘 내려야겠다고 생각을 하면서 활주로 22R을 활주로 22L로 아예 확신하여 의심 없이 활주로 22R에 그대로 착륙하게 되었다.

IAN 접근절차를 사용하면 가상의 강하각(GS, Glide Slope)과 방위각(LOC, Localizer)이 나오는데 실제 IAN 접근절차를 따라 비행을 하면 높게 접근하게 된다. IAN 접근절차가 VOR DME 접근절차보다 3° 로 높게 설정이 되어 있기 때문이라고 하였다.

IAN의 접근 강하경로를 맞추고 비행을 하면 고도가 높아져서 우리 VNAV 경로를 그대로 따라 비행을 하는 데도 IAN 접근절차는 강하경로가 높게 설정되어 있어서 상대적으로 낮게 비행하는 걸로 나타나게 되어 강하각 경고음(Glide Slope Warning)이 울리게 되어있다.

기장은 강하각 경고음이 울리면 경우에 따라서는 복행을 해야 되니까 부기장은 그것에 신경을 쓰느라 다른 비행사항 모니터를 못한 것 같다고 하였다. 또한 IAN 절차로 접근할 때에는 강하각 경고음이 울리면 무시하고 비행하라고 회사 공지에 나와 있다.

1.18.2 부기장의 진술

부기장은 다음과 같이 진술하였다.

부기장은 제주공항에서 항공고시보(NOTAM)를 확인하였는데 LOC 시설은 홍수로 인한 침수로 사용할 수 없다고 되어 있어서 처음부터 LOC DME Rwy 22L는 배제하고 VOR DME Rwy 22L 접근을 선정하였다.

부기장은 Radar Vector가 예상되어 위치보고 지점 SAMUL에서 바로 17° ARC TURN 경로로 계획하였는데, 혹시 JADOO로 갈수도 있기에 JADOO 경로는 지우지 않고 그대로 남겨두었다. 그리고 몇 번의 Radar Vector를 받아서 최종접근로로 유도되었다.

부기장은 최종적으로 광주접근관제소에서 방위(Heading)와 고도 3,000ft를 지시하였고, VOR DME Rwy 22L 접근허가를 주었다. 그리고 기장이 LNAV, VNAV로 모드(Mode)를 전환하였으며, 활주로로부터 9nm 정도에서 활주로를 육안으로 식별하였다.

부기장은 당시 광주공항 기상은 약간 연무상태로 약간 흐릿하기는 하였지만 활주로는 확실히 식별되는 정도였다. 광주공항의 정시관측 기상은 시정 10km

이상이었고, 바람은 공항정보자동방송업무(ATIS, Automatic Terminal Information Service) 상으로는 정풍으로 9kts 이었으며, 관제탑에서 190° 6kts로 통보 받았다.

광주공항 활주로 방향은 218° 인데, 9nm에서 관제권이 광주접근관제소에 서 광주공항 관제탑으로 이양되어 활주로 22L 계속접근 하라(Continue approach runway 22L)는 관제지시를 받았다. 그리고 8nm 지점에서 바람 190° 에 6kts이고 활주로 22L로 착륙하라는 관제지시(Wind 190 at 6kts, Clear to land runway 22L)를 받았다.

부기장은 최종접근지점(FAF, Final Approach Fix)인 7nm을 지나면서 착륙점 검표(Landing Check List)를 완료하였다. 그리고 고도 1,500ft 정도에서 기장이 활주로에 정대하겠다고 하면서 헤딩모드(Heading Mode)로 비행 모드를 전환해서 기수를 218° 로 바꿨다. 활주로 방향은 218° 이고, VOR 방향은 213° 로 5° 차이가 나서 활주로에 정대하기 위하여 좌선회 후 우선회를 하였다.

부기장은 기장이 자동조종(Auto Pilot)은 최종접근로에 정대하고 나서 약 1,000ft에서 꺾으며, 비행화면(Flight Display)은 수동비행(Manual Flight)으로 전환하면서 꺾었다.

또한 유도로 골프(Taxiway G)를 활주로 22R로 착각하고 활주로 22R을 활주로 22L로 잘못 인식하였다. 그리고 일차비행전시화면(PFD, Primary Flight Display)을 보면 HL8327 항공기가 IAN 절차로 접근하는 것처럼 보였다. 그런데 왜 이것을 참고하였는가 하면 1° 이상 올라가게 되면 강하각(Glide Slope) 경보음이 울리게 되기 때문이었다.

부기장은 1,500ft에서 경보음이 울리는 것을 보고 “기장님 혹시라도 강하각 경고음(Glide Slope)이 나오면 무시 하십시오” 라고 말씀을 드렸다. 그리고 1,500ft 이후부터는 부기장은 여기에 신경을 쓰면 딴 데를 못 보기 때문에 경고음을 무시하고 밖을 봤는데, “활주로가 앞에 보이네. OK, 옆에도 있네 OK” 하고는 그냥 하강하였다.

1.18.3 국지관제사의 진술

국지관제사는 준사고 발생 당일인 2020년 8월 16일 06:50경 숙소에서 기상한 후, 출근 준비를 마치고, 07:55경 숙소를 출발하였다. 08:05경 관제탑 내에 있는 관제실에 도착하였으며, 그 후 08:30경까지 근무브리핑 및 중복근무 실시하고, 08:30경부터 국지관제석에서 근무를 시작하였다.

국지관제사는 관제석에서 관제업무 및 활주로 통제업무를 수행하던 중, 15:47경 R&A(Request and Answer) PTT(Push to Talk)²⁵⁾를 통하여 제주공항을 출발한 HL8327 항공기가 광주공항으로 오고 있다는 정보를 받았다.

국지관제사는 15:51경 약 6nm 지점에서 광주접근관제소로부터 HL8327 관제권을 이양 받았다. HL8327 조종사는 VOR DME Rwy 22L 접근 중이며 6DME 임을 보고하였다. 따라서 국지관제사는 활주로 22L로 착륙하도록 착륙허가를 발부하였다.

국지관제사는 HL8327에게 착륙허가 발부 후 HL8327의 안전한 착륙을 위하여 접근 항공기, 최종접근로 주변 및 활주로 주변을 감시하였다.

15:55경 국지관제사는 HL8327이 최종접근로에서 착륙활주로 시단 상공 통과하고 있을 때, 착륙허가를 받은 활주로 22L가 아니라 착륙허가를 받지 않은 활주로 22R에 착륙하고 있음을 인지하였다.

그러나 당시 양쪽 활주로 상에 다른 항공기나 장애물이 없는 상태였으며, 근무조장 지시에 따라 복행 지시를 하지 않고, 그대로 착륙하도록 하였다고 진술하였다.

25) 레이더 관제사와 관제탑 관제사 간의 상호 비행정보 교환 시스템

1.18.4 지상관제사(근무조장 겸임)의 진술

지상관제사 준사고 발생 당일인 2020년 8월 16일 07:00경 기상한 후에 아침 식사와 출근 준비 마치고 07:55경 숙소를 출발하였다. 지상관제사는 08:00경 관제탑에 도착하였으며, 08:05경에 관제실에 도착하였다. 그 후 지상관제사는 약 25분간 근무 브리핑 및 중복근무를 실시하였으며, 08:30경부터 지상관제근무를 시작하였다.

근무조장 역할을 겸임하고 있는 지상관제사는 15:46경 광주공항에 착륙을 요구하는 미공군 소속 Dragon 25를 광주공항 북동쪽 10nm 지점에서 교신을 시작하여 관제업무를 수행하고 있었다.

지상관제사는 15:49경 자동레이더터미널시스템(ARTS, Automated Radar Terminal System)²⁶의 모니터 및 R&A(Request and Answer) 통해 HL8327이 접근 중임을 인지하여, 착륙활주로에 대해 사전에 장애물 유무를 확인하였다.

Dragon 25는 15시 52분경 착륙하였고, 이때 HL8327은 최종접근로 상에서 약 5nm 지점에 접근하고 있었다. 착륙한 Dragon 25가 팔로우 미 카(Follow Me Car)²⁷를 따라 3번 게이트(Gate)에 진입 및 주기 완료까지 육안으로 확인한 후 Dragon 25 조종사의 연료보급 요청에 따라 운항실로 연락하였다.

이 때 근무조장을 겸하고 있던 지상관제사는 착륙활주로 시단 상공 통과 중인 HL8327이 착륙허가를 받지 않은 활주로 22R에 접근 중임을 인지하였다. 근무조장을 겸하고 있던 지상관제사는 양쪽 활주로 모두 장애물과 차량이 없는 것을 확인하였고, 항공기가 접지 직전이라 복행(Go Around) 지시보다는 활주로 22R로 착륙하는 것이 더 안전하다고 판단하여 국지관제사에게 항공기를 현재 정대한 활주로 22R로 착륙하도록 놔두라고 지시하였다.

26) ARTS(Automated radar Terminal System)은 터미널 관제시 항공기 식별, 비행계획자료 및 기타 비행 관련 정보 표시

27) 팔로우 미 카(Follow Me Car)는 항공기가 착륙해서 활주로를 벗어나 후 정해진 주기장(Gate)까지 이동할 수 있도록 지상에서 유도하는 차량

지상관제사는 15:56경 HL8327이 안전하게 활주로를 개방한 후에 조종사에게 활주로 22R로 착륙한 이유를 물었다. 조종사가 접근관제소에서 VOR DME Rwy 22R로 접근 허가를 받았다고 대답 하였으나, 접근관제소에 전화로 확인한 결과 VOR DME 22L 접근허가를 발부한 것을 확인하였다.

지상관제사는 사실 여부를 재확인하기 위하여 조종사에게 항공기를 주기장에 주기한 후에 관제탑으로 전화 해줄 것을 요청하였다. 지상관제사는 16:06경 HL8327 기장의 전화를 받고, 기장에게 활주로 22R 접근허가가 없었다는 것을 확인하여 주었다. 기장이 활주로와 유도로를 잘못 인식하여 활주로 22R에 내렸다고 답변을 받았다고 지상관제사가 진술하였다.

2. 분석

2.1 일반사항

HL8327이 VOR DME Rwy 22L로 접근 중 광주공항 관제탑으로부터 활주로 22L로 착륙허가를 받았으나, 착륙활주로를 잘못 인식하여 활주로 22R에 착륙한 준사고의 원인에 관한 사항들을 중점적으로 분석하였다.

2.2 VOR DME Rwy 22L 접근절차 이용 분석

HL8327 기장과 부기장은 9nm 지점에서 광주공항 활주로를 육안으로 확인하였다. 기장은 약 5nm 위치에서 지역항법(RNAV, Area Navigation) 모드에서 헤딩(HDG, Heading) 모드로 전환한 후, 활주로 중앙선의 연장선의 우측 구역의 위치에서 활주로 22L 중앙선으로 진입하기 위하여 좌선회하여 진입각을 만들었다.

이 때 기장은 우측 방향에서 제일 먼저 보이는 유도로 G와 활주로 22R을 보았고 활주로 22L를 확인하지 못한 상태에서 유도로 G를 활주로 22R로 활주로 22R을 활주로 22L로 착각하게 되었다.

착륙활주로를 착각한 기장은 다시 우선회하여 활주로 22R의 중앙선상으로 활주로 정대를 하였다. 이 때 기장은 시계비행이므로 진입각지시등(PAPI)를 참조하며 비행하였지만, 또한 IAN에서 경고음으로 나타나는 강하율에 더욱 신경을 썼던 것으로 판단된다.

1,000ft이하(당시 800ft)에서 강하율이 1,150fpm이 되자 강하율이 1,000fpm을 초과하지 않도록 내부 계기 모니터에 신경을 씀으로써 정작 중요한 착륙 활주로 재확인에 주의를 분배하지 못 하였던 것으로 판단된다.

부기장 또한 유도로 G를 활주로 22R로 인지함으로써 기장과 동일한 활주

로 22R을 활주로 22L로 착각하였다. 부기장은 IAN의 강하율 경고음에 주의가 분산되어 착륙활주로 재확인을 간과한 것으로 판단된다.

평행활주로나 두 개 있는 공항에서 비정밀접근을 할 경우, 운항승무원들은 반드시 두 개의 활주로를 육안으로 확인하여 착륙하고자 하는 활주로로 제대로 접근하고 있음을 각각 재확인하여야 한다.

착륙활주로의 운항승무원간 중복확인이 항상 필요하며, 따라서 티웨이항공은 POM에 특정고도에서 Standard Call Out 절차로 최종 상호 확인하는 절차를 수립하고, 전 운항승무원에게 전과교육을 실시하는 것이 필요하다고 판단된다.

2.3 착륙브리핑(Landing Briefing)

HL8327의 기장은 광주공항 접근 시에 관제탑으로부터 활주로 22L로 착륙허가를 받았고 접근절차도 정상적으로 수행하였다.

기장은 착륙브리핑 시에 부기장에게 브리핑 카드에 의거하여 순항 중에 브리핑을 수행하였으며, 브리핑 중 특별히 문제되는 사항은 없다고 하였다. 그러나 VOR DME Rwy 22L의 최종경로가 213°로 활주로 방향인 218°와 5° 차이가 있어서 시계비행모드로 전환하기 전에 헤드모드로 전환하여 활주로 방향인 218° 정대하겠다고 하였다.

당시 광주공항의 기상상태는 시계비행상태로 시정이나 바람상태는 비행에 전혀 문제될 것이 없는 양호한 날씨 이었다. 실제로 기장은 착륙브리핑 시에 부기장에게 설명한 대로 접근 비행을 수행하고 착륙을 하였다. 그러나 착륙 활주로 22L을 활주로 22R로 잘못 인식하여 항공기를 활주로 22R에 정대하고 착륙하게 되었다.

2.4 조종실의 CRM

기장은 제주공항 출발 전에 항공고시보를 확인하여 광주공항 활주로 22 방향의 로칼라이저(Localizer)가 고장상태임을 인지하고 부기장과 협의하여 조종담당(PF)을 임무를 수행하기로 하였다. 그리고 제주공항 출발 전에 비행 관리시스템(FMS)에 VOR DME Rwy 22L 접근절차를 입력하였다.

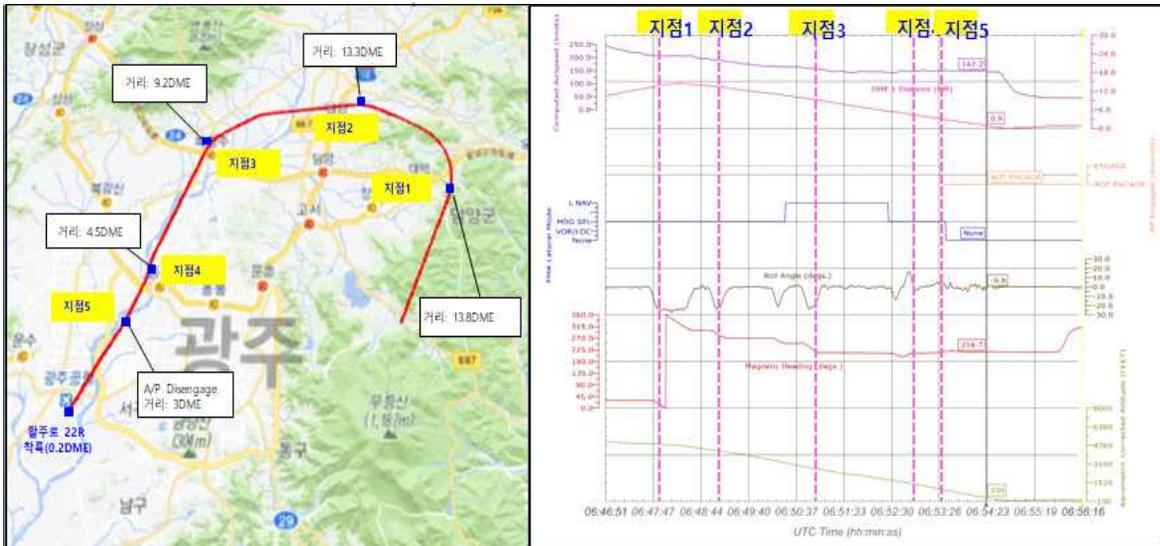
HL8327이 광주공항 접근 시에는 기장은 조종석의 좌측 석에 부기장은 우측 석에 앉아 각각 조종담당 및 감시담당 역할을 하면서 비행을 하고 있었다. 기장이 VOR DME Rwy 22L 절차에 따라 비행하여 최종접근지점(FAF)을 통과하면서 육안으로 활주로를 찾던 중 제일 우측에 있는 평행 유도로 G와 활주로 22R을 인지하게 되었고 평행 유도로 G를 활주로 22R로 잘못 인식하게 되었다.

이런 경우 기장은 부기장과 협의하여 착륙활주로를 재확인 하여야 하나 잘못된 판단을 바탕으로 접근 비행을 계속하였으며, 부기장도 IAN 시스템의 강하율 경고음에 주의를 빼앗기어서 착륙활주로에 대한 재확인이나 조언을 기장에게 하지 못한 것으로 판단된다.

비행 중 기장이나 부기장의 판단이 항상 옳을 수는 없으며 잘못 판단하는 실수를 범할 경우도 있으므로 조종실에서는 항상 기장과 부기장이 자유스런 의견교환과 의사소통이 원활하게 이루어지는 환경조성이 안전운항에 매우 중요한 요소이다.

2.5 QAR 자료 분석

HL8327이 고도 5,000ft이고 거리 14.5DME에서부터 접근 및 강하하여 착륙하는 과정을 QAR 자료를 활용하여 애니메이션 영상으로 만들어서 분석하여 보았다. HL8327이 비행한 경로를 애니메이션 영상으로 보면 광주공항 활주로에 접근 및 강하하는 모든 과정은 정상적이었다.



[그림 6] HL8327의 비행경로

[그림 6]에서 보는 바와 같이 HL8327은 정상적인 비행경로로 비행하였으며 조종 상의 문제점도 없었다.



[그림 7] HL8327의 정상접근 및 활주로 정대 사진

그러나 [그림 7]에서 보면 HL8327은 정상적으로 VOR DME Rwy 22L 접근을 위하여 선회를 시작하였으나 활주로 정대 시점에는 허가받지 않은 활주로 22R에 정대하여 계속 접근 및 강하하여 착륙하였다.

결론적으로 HL8327은 미흡한 운항승무원 간의 미흡한 CRM이 시발점이

되어 착륙활주로를 잘 못 인지하였으나 운항승무원 상호간에 착륙활주로 재 확인 절차를 수행하지 않음으로써 잘못된 문제점을 발견하지 못 하였던 것으로 판단된다.

티웨이항공은 상기와 같은 안전저해요인을 바로잡기 위해 조직문화를 재점검하고 운항승무원들의 규정준수, 분담업무 성실히행 그리고 CRM 향상을 목표로 교육과 훈련을 강화하는 것이 필요하다고 판단된다.

3. 결론

3.1 조사결과

1. 운항승무원들은 항공기 운항에 적합하고 유효한 조종사자격증명과 항공신체검사증명을 보유하고 있었으며 비행에 영향을 미칠 수 있는 건강상의 장애요소는 발견되지 않았다.
2. HL8327은 항공안전법에서 정한 절차에 따라 적법하게 항공기등록증명서, 감항증명서, 운용한계지정서, 소음기준적합증명서, 무선국허가증을 받았다.
3. HL8327은 운항에 필요한 보험에 가입되어 있었고 준사고 발생 당시 유효기간 내에 있었다.
4. HL8327은 제주공항에서 광주공항 항공고시보(NOTAM)를 보니 로칼라이저(LOC)가 고장 중으로 나타나고 남풍계열의 바람이 불고 있어서 VOR DME Rwy 22L로 비정밀 접근절차를 이용하여 광주공항 활주로 22L에 착륙하기로 결정하였다.
5. 제주공항에서 운항브리핑 시에 기장은 조종임무(PF)를 담당하고 부기장은 감시임무(PM)를 담당하기로 결정 하였다.
6. HL8327이 비행 중 관제기관과 교신할 때에 통신장애는 없었다.
7. 기장과 부기장은 약 9NM 지점에서 광주공항 활주로를 보았으며, 관제권한이 9NM 지점에서 광주접근관제소에서 광주관제탑으로 이양 되었다.
8. HL8327은 약 8NM 지점에서 관제탑으로부터 활주로 22L로 착륙하라는 관제지시를 받았으며, 최종접근지점(FAF)인 7NM 지점을 지나면서 착륙점검표를 완료 하였다.

9. 기장과 부기장은 착각하여 유도로 G를 활주로 22R로 잘못 인식하고 활주로 22R을 활주로 22L로 잘못 인식하였다.
10. HL8327에는 비행기록장치와 조종실음성녹음장치가 장착되어 있었으나, 준사고 신고가 늦어져 비행기록장치의 비행자료와 조종실음성녹음장치의 녹음자료는 소멸되어 추출할 수가 없었다.
11. HL8327에서 추출한 QAR 자료 분석결과에 의하면 HL8327은 접근 중 활주로 22R에 정대하기 위하여 우선회를 실시한 것으로 나타났다.
12. 광주관제탑 국지관제사는 HL8327이 착륙을 허가한 활주로 22L가 아닌 활주로 22R로 착륙하는 것을 최종접근 시점에 인지하였으나, 근무조장과 협의하여 활주로 22R에 장애물이 없는 것을 확인하고 HL8327이 안전하게 착륙하도록 복행지시를 하지 않았다.
13. 기장과 부기장의 비행업무에 대한 적극적인 의사소통(CRM)이 부족하여 착륙활주로를 재확인하는 절차가 없어서 잘못 인식한 활주로에 그대로 착륙하게 되었다.
14. 티웨이항공은 안전저해요인을 바로잡기 위하여 조직문화를 재점검하고 운항승무원들의 규정준수, 비행 중 분담업무 성실히행 그리고 CRM 향상을 목표로 교육·훈련을 강화하는 것이 필요하다.

3.2 원인

위원회는 이 항공기 준사고의 원인을 「HL8327 항공기가 광주공항 활주로 22L에 VOR DME Rwy 22L 절차로 접근하여 착륙하는 과정에서 활주로 22R을 활주로 22L로 잘못 인식하여 착륙하였다」로 결정한다.

기여요인으로 「① 기장과 부기장 적극적인 의사소통(CRM) 미흡으로 상호 착륙활주로 확인 절차 미실시 ② 통합접근항법(IAN) 시스템의 강하율 경고 음에 집중하느라 착륙활주로 재확인 소홀」로 결정한다.

4. 안전 권고

위원회는 HL8327이 허가받지 않은 활주로에 착륙한 준사고의 조사결과에 따라 다음과 같이 안전권고를 발행한다.

4.1 (주) 티웨이항공에 대하여

1. 전 운항승무원에게 IAN 시스템에 대한 작동원리 및 비행원리에 대하여 재교육을 실시하고 모의비행장치(Simulator) 훈련에 관련 내용을 포함할 수 있는 방안 검토(AIR2003-1)
2. 활주로나 2개 이상 설치된 공항으로 비행할 경우에 착륙단계에서 착륙활주로를 재확인하는 절차를 비행관련규정에 삽입하고 전 운항승무원에게 전과교육 실시(AIR2003-2)
3. 비행 중 운항승무원의 판단이 잘못되어 실수를 범할 경우도 있으므로 조종실에서는 항상 운항승무원 간의 자유스런 의견교환과 적극적인 의사소통이 이루어질 수 있도록 CRM 교육강화(AIR2003-3)